



Dipl.-Betr.wirtin Ulrike Gollasch Senftenberg

Instandhaltung bei Bahnunternehmen mit Kennzahlensystem steuern

Möglichkeiten und Voraussetzungen eines Kennzahlensystems

Die folgenden Ausführungen befassen sich mit den Möglichkeiten eines Kennzahlensystems für die Steuerung der Instandhaltung in Nahverkehrs-Unternehmen. Sie fußen auf dem Beitrag von Gritt Hannusch und Bernd Albrecht zur Schwachstellenanalyse, der im jüngsten DER NAHVERKEHR erschien [1] und berücksichtigen die Darlegungen zum Kapitel 8 Instandhaltungs-Controlling im Main-Cert-Handbuch [2].

Begriffe

Ein *Kennzahlensystem* ist eine geordnete Gesamtheit von Kennzahlen (auch Key Performance Indicator, kurz KPI), die in einer Beziehung zueinander stehen und so als Gesamtheit über einen Sachverhalt vollständig informieren. Sie werden für ein Benchmarking genutzt, das heißt zu vergleichenden Analysen von Ergebnissen oder Prozessen mit einem festgelegten Bezugswert oder Vergleichsprozess.

Benchmarking (engl. *Benchmark* = Maßstab, steht für eine Bezugs- oder Richtgröße) bezeichnet eine Managementmethode, mit der sich durch zielgerichtete Vergleiche unter mehreren Unternehmen (beziehungsweise Standorten oder Bereichen) das jeweils beste als Referenz zur Leistungsoptimierung herausfinden lässt. Dazu ist es notwendig, durch Vergleich bessere Methoden und Praktiken (*Best Practices*) zu identifizieren, zu verstehen, auf die eigene Situation anzupassen und zu integrieren. Zum Benchmarking wird häufig eine *Balanced Scorecard* genutzt.

Eine *Balanced Scorecard* (BSC; englisch für ausgewogener Berichtsbogen) ist ein Konzept zur Messung, Dokumentation und Steuerung der Aktivitäten eines Unternehmens oder einer Organisation im Hinblick auf seine/ihre Vision und Strategie unter Beachtung fachübergreifender Gesichtspunkte wie (Betriebswirtschaft, Technik, Organisation, ...). (Quelle: Wikipedia)

Normung: Leistungskennzahlen in der Instandhaltung

Es werden gegenwärtig in der Normung folgende 71 Kennzahlen unterschieden (Tabelle 1):

Neben der Normung sind

- interne Einflussgrößen wie Unternehmenskultur, Ablauforganisation, Produktvielfalt, Anlagengröße und -alter sowie
- externe Einflussgrößen wie Standort, Gesellschaftsstruktur, nationale Gesetze/Verordnungen, Einkommenssituation und branchenspezifische Rahmenbedingungen.

zu berücksichtigen.

Kennzahlen sind aber auch in Zahlen verdichtete Informationen über wirtschaftliche, technische oder organisatorische Zustände. Ihre Funktionen sind

- die Abbildung des Betriebsgeschehens in rationaler und objektiver Form,
- die frühzeitige Erkennung von Abweichungen,
- die Erkennung von Ursachen und Wirkungen,
- die Auslösung korrigierender Maßnahmen,
- die Wiedergabe des Grades der Zielerreichung.

Wichtige Gesichtspunkte bei der Bildung von Kennzahlen und -systemen sind

- die Bereitstellung entsprechend dem Informationsbedarf, also kein Überangebot,
- die Zeitnähe und Benutzerfreundlichkeit, Aussagefähigkeit und Beeinflussbarkeit,
- die Nachvollziehbarkeit.

Ziel ist es, der Unternehmensleitung und den Mitarbeitern den Abgleich zwischen Strategievorgaben und Zielerreichung zu ermöglichen um kontinuierlich betriebliche Verbesserungen zu erreichen (hierzu [2], Abschn.



DIE AUTORIN

Dipl.-Betr.wirtin Ulrike Gollasch (30) ist seit 2009 Marketing-Managerin in der PC-Soft GmbH Senftenberg. Von 2012 bis 2013 arbeitete sie im EU-Projekt Main-Cert mit und nahm an Workshops in Istanbul und Toulouse teil. Die Markterschließung führte sie auch nach Südafrika und Australien.

5.2). Kennzahlensystem ermöglichen der Unternehmensorganisation

- die Messung des Ist-Zustands,
- den Vergleich (interne und externe Benchmarks),
- eine Diagnose (Analyse der Stärken und Schwächen),
- das Festlegen der Ziele und der zugehörigen Solltermine,
- die Planung von Verbesserungsmaßnahmen,
- eine kontinuierliche Messung der Veränderungen über einen vorgegebenen Zeitraum.

Messungen und Analysen von Kennzahlen sind hilfreich für Zielsetzungen, die Planung von Strategien und Tätigkeiten sowie die Veröffentlichung der Ergebnisse, um die Mitarbeiter zu informieren.

Die Methodik des Controllings umfasst die Zieldefinition, die Auswahl der Kennzahlen für die jeweilige Unternehmensebene, die Bereitstellung der erforderlichen Daten, deren Prüfung und Analyse (hierzu [2], Abschnitt 7). Die Regelung des Instandhaltungsregimes hat Führungs-, Regel- und Stellgrößen, zum Beispiel die unternehmerische Zielstellung, das Ergebnis für die Anlagenwirtschaft und die Anforderungen seitens der Produktion, der Logistik oder des Controllings. Die Methodik der Wahl und Anwendung von Leistungskennzahlen für die Instandhaltung umfasst die

- Definition der Ziele, die den Instandhaltungsmanagement-Ablauf kennzeichnen,
- Auswahl der maßgeblichen Kennzahlen,
- Definition und Sammlung notwendiger grundlegender Daten,
- Berechnung der Kennzahlen und Auswahl der grafischen Art zur Darstellung.

Leistungskennzahlen in der Instandhaltung im Überblick [2]. Tabelle 1

Kennzahlengruppe	Kennzahlenebene		
	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
Wirtschaftliche Kennzahlen	E 1 ... E 6	E 7 ... E 14	E 15 ... E 24
Technische Kennzahlen	T 1 ... T 5	T 6 ... T 7	T 8 ... T 21
Organisatorische Kennzahlen	O 1 ... O 8	O 9 ... O 10	O 11 ... O 26



Arten von Kennzahlen

Die Art der zu nutzenden Kennzahlen ist entsprechend der Unternehmensebene und der Kennzahlengruppe (wirtschaftlich, technisch, organisatorisch) zu wählen. Die Auswahl der Kennzahlen sollte unter Berücksichtigung der Ziele und der verfügbaren Daten vorgenommen werden ([2], Abschn. 7.2).

Nach der Definition der Ziele und der Festlegung der Leistungsparameter, die zur Messung benötigt werden, müssen als nächster Schritt die Kennzahlen gefunden werden, mit denen die genannten Parameter gemessen werden können. Bei der Wahl der Kennzahlen für das Instandhaltungsmanagement könnte das System beispielsweise enthalten:

- Instandhaltungsfreundlichkeit der Ausstattung; diese beinhaltet:
 - Instandhaltbarkeit der Ausstattung,
 - logistische Unterstützung (Ersatzteile, Werkzeuge, Dokumentationen usw.),
 - Arbeitsorganisation, Instandhaltungsplanung,
- Zuverlässigkeit der Ausstattung,
- Effizienz der Instandhaltungstätigkeiten,
- Sicherheit.

Auswahl und Nutzung der Kennzahlen

Die Nutzung aller Kennzahlen, die in der Norm genannt sind, ist sicher nicht effektiv und somit nicht im Sinne der Unternehmen. Die Auswahl sollte unter Beachtung der Unternehmensziele, der Verfügbarkeit der Daten und des Einsparungspotenzials erfolgen. Eine Auswahl von acht Kennzahlen, die häufig in IT-Projekten durch den Auftraggeber gefordert werden und auch im EU-Projekt Main-Cert Beachtung fanden, ist in der Tabelle 2 dargestellt:

Die Nutzung der Kennzahlen richtet sich nach der Zielvorgabe des Controllings, der

Beispiel ausgewählter Kennzahlen in der Instandhaltung im Überblick [2].

Tabelle 2

Ebene Kennzahlenart	Ebene 1 Unternehmens- leitung	Ebene 2 Sparten-/ Abteilungsleitung	Ebene 3 Teamleitung/ Fachingenieure
Wirtschaftliche Kennzahlen	E1 IH-Kosten-Rate	E4 IH-Intensität E10 Fremdleistungsanteil	E15 Korrekturrate E16 Vorbeugerate
Technische Kennzahlen	T2 Verfügbarkeit		T21 MTTR
Organisatorische Kennzahlen	O1 Personalanteil		

verfügbaren Daten und der Änderungsgeschwindigkeit der Kennzahlen. Daraus resultiert die Häufigkeit der Berechnung. Die Darstellungsweise ist von der Nutzung und der Wichtigkeit der Daten abhängig.

Ermittlung und Reporting der Kennzahlen im IT-System

Die Ermittlung der ausgewählten Kennzahlen erfolgt aus dem Modul zur Auftragsabwicklung. Hierzu ist lediglich für die Instandhaltungskostenrate der Wiederbeschaffungswert der Instandhaltungsobjekte aus der Anlagenbuchhaltung zu übertragen beziehungsweise zu importieren und bei (wesentlichen) Änderungen zu korrigieren. Die in Tabelle 2 genannten Kennzahlen werden wie in Tabelle 3 gezeigt ermittelt.

Nachfolgend einige Anmerkungen aus dem EU-Projekt Main-Cert [3], in welchem Mitarbeiter der PC-Soft GmbH mitwirkten: Die *Instandhaltungskostenrate* wird häufig genutzt, um bei Veränderungen der Instandhaltungsobjekte (Zu- und Abgang) die Instandhaltungskosten zu überprüfen oder sie bei neuen Objekten zu planen. Sie ist je nach Technologie des Prozesses, der Komplexität der Anlagen und der Kritikalität der Komponenten unterschiedlich und liegt zwischen einem Prozent bei Gebäuden und 15 Prozent bei Güterfahrzeugen [4].

Die *Instandhaltungsintensität* dient dem Vergleich des Aufwandes zur Instandhaltung von Anlagen und deren Komponenten unterschiedlicher Bauart und Hersteller. Hier sollte jedoch das Alter der technischen Ausrüstungen sowie die Belastung berücksichtigt werden.

Der *Fremdleistungsanteil* wird häufig zur Beurteilung der Aufgabenteilung zwischen internen und externen Leistungen genutzt.

Die *Korrekturrate* wird häufig zur Beurteilung des Auftragsanteils zur Instandsetzung, die *Vorbeugerate* zur Beurteilung des Auftragsanteils zur präventiven (vorbeugenden) Instandhaltung, also Wartung und Inspektion, genutzt.

Die *Verfügbarkeitskennzahl* in Bezug auf die Instandhaltung ist eine der Leitgrößen in der Logistik (Definition gemäß DIN EN 13306, 4.2 und Definition gemäß DIN EN 13306, 4.2: Verfügbarkeit ist die Fähigkeit einer Einheit, zu einem gegebenen Zeitpunkt oder während eines gegebenen Zeitintervalls in einem Zustand zu sein, dass sie eine geforderte Funktion unter gegebenen Bedingungen unter der Annahme erfüllen kann, dass die erforderlichen äußeren Hilfsmittel bereitgestellt sind).

Die *durchschnittliche Wiederherstellungszeit* (auch Mean Time To Recover oder Mean Time To Repair genannt, abgekürzt jeweils



Ermittlung ausgewählter Kennzahlen in der Instandhaltung [2]. Tabelle 3

KZ	Bezeichnung	Berechnung
E1	IH-Kosten-Rate	Verhältnis der Gesamtkosten Instandhaltung zum Wiederbeschaffungswert (WBW) der Instandhaltungsobjekte in Prozent
E4	IH-Intensität	Verhältnis der Gesamtkosten Instandhaltung zu den Kosten der Produktion(-sumsetzung bzw. Dienstleistung) in Prozent
E10	Fremdleistungsanteil	Verhältnis der Gesamtkosten fremder Dienstleistungsunternehmen zu den Gesamtkosten Instandhaltung in Prozent
E15	Korrekturrate	Verhältnis der Kosten für die korrektive Instandhaltung (Instandsetzung) zu den Gesamtkosten Instandhaltung in Prozent
E16	Vorbeugerate	Verhältnis der Kosten für die präventive Instandhaltung zu den Gesamtkosten Instandhaltung in Prozent
T2	Verfügbarkeit	Verhältnis der Gesamt-Betriebszeit zur Summe aus der Gesamt-Betriebszeit und der durch Instandhaltungsarbeiten bedingten nicht funktionsfähigen Zeit in Prozent
T21	MTTR	Verhältnis der gesamten Wiederherstellungszeit zur Anzahl der Ausfälle in Prozent
O1	Personalanteil	Verhältnis der Anzahl des internen Instandhaltungspersonals zur Gesamtzahl der (internen) Mitarbeiter in Prozent

MTTR) wird als die mittlere Reparaturzeit nach einem Ausfall eines Systems definiert und dient der Zeitplanung für erforderliche Instandsetzungen.

Der *Personalanteil* wird häufig für branchenspezifische Vergleiche von Standorten und Unternehmen benutzt.

Mit dem Asset Lifecycle System zedas@asset und dem systemintegrierten Reporting kann die Bereitstellung der Kennzahlen auf Anforderung durch den Nutzer in Form eines Ausdruckes und periodisch in Form einer PDF-Datei im System erfolgen. Dabei sind unternehmensspezifische Berechtigungen, aber auch Darstellungsformen möglich.

Spezifische Aspekte eines KPI-Systems im Bahnverkehr

Die Instandhaltungskostenrate ist hier wie bei allen anderen Investitionsgütern nicht nur vom Alter, sondern von der Belastung abhängig. Hier empfiehlt sich eine Berücksichtigung der Anlageklasse A bis D gemäß [5]. Ebenso ist es machbar, die Kosten nicht auf den Wiederbeschaffungswert zu beziehen, sondern auf die Transportleistung (in tkm).

Die Instandhaltungsintensität ist eine Beurteilungshilfe, welche Ausrüstungen bei Erneuerungen oder Erweiterungen eingesetzt werden, zum Beispiel Weichen und Schienen.

Der Fremdleistungsanteil ist zweifellos sehr hoch, da insbesondere kommunale Unternehmen im Nahverkehr kaum eine für alle Einrichtungen ausgerichtete Instandhaltungskapazität aufbauen können.

Wesentlich erscheint die Korrekturrate, denn korrektive Instandhaltung bedeutet häufig eine Betriebseinschränkung oder -unterbrechung. Hier gilt es insbesondere, die Instandhaltungsplanung mit IT-Unterstützung zu

ertüchtigen, um unter Beachtung der Zustandsbewertung [1] vor der Funktionseinschränkung oder gar dem Ausfall Maßnahmen einzuleiten und im Hinblick auf Betriebseinschränkungen zu bündeln. Gute Verfügbarkeitskennzahlen sind das „Aushängeschild“ eines jeden Verkehrsdienstleisters und demzufolge eine der Leitgrößen. Ihre Er-

mittlung sollte auf belastbaren Zahlen aufbauen. Kennwerte wie MTTR, aber auch MTBF (Mean Time between Failure, mittlere Zeit zwischen zwei Ausfällen) verlangen eine statistische Basis und damit eine gewisse Anzahl vergleichbarer Objekte. Somit ist ihre Ermittlung meistens nur für größere Verkehrsnetze oder durch spezialisierte Dienstleistungsunternehmen gegeben.

Resümee

Basierend auf der geltenden Normung werden im Beitrag Informationen und Empfehlungen zum Aufbau und zur Nutzung eines Kennzahlensystems gegeben, wobei Erkenntnisse aus einem EU-Projekt unter Beteiligung von 5 Ländern berücksichtigt wurden.

Literatur

- [1] Gritt Hannusch und Bernd Albrecht: Kernaufgabe der Instandhaltung; in DER NAHVERKEHR, 7-8/2014, S. 59-61
- [2] DIN EN 15341:2007 Instandhaltung – Wesentliche Leistungskennzahlen für die Instandhaltung
- [3] Main-Cert-Handbuch, 2014
- [4] WBI GmbH, Faustregeln des Instandhaltungsmanagements, 2006
- [5] Innovatives Instandhaltungsmanagement mit IDM VU, Teil. 2, S. 28

Reporting

Report T1 / T2 MTBF / MTTR

Erstellungsdatum: tt.mm.jjjj
Erfassungsbeginn: tt.mm.jjjj
Erfassungsende: tt.mm.jjjj

	Einheit	Objekt	Betriebsstunden	Anzahl Störungen	MTBF	MTTR	Verfügbarkeit in %
1	1000918	ABCD	8.760	0	0	0	100,0
2	1000919	EFGH	8.740	1	8740	20	99,8
3	1000920	IJKL	8.425	2	4212	167,5	96,2
4	1000921	MNOP	8.316	2	4158	222	94,9

Reporting

Report E1 / T2 IH-Kostenrate

Erstellungsdatum: tt.mm.jjjj
Erfassungsbeginn: tt.mm.jjjj
Erfassungsende: tt.mm.jjjj

	Einheit	Objekt	H-Kosten in EUR	WBW in EUR	IH-Kostenrate
1	1000918	ABCD	8.760	125.870,00	0,06960
2	1000919	EFGH	25.130	340.520,00	0,07380
3	1000920	IJKL	10.025	195.314,00	0,05133
4	1000921	MNOP	40.720	665.433,00	0,06119

Reporting

Report O1 Personalanteil

Erstellungsdatum: tt.mm.jjjj
Erfassungsbeginn: tt.mm.jjjj
Erfassungsende: tt.mm.jjjj

	Einheit	Objekt	H-Kosten in EUR	Personalkosten in EUR	Personalanteil in %
1	1000918	ABCD	8.760	5.627,00	64,23516
2	1000919	EFGH	25.130	15.555,00	61,89813
3	1000920	IJKL	10.025	2.713,00	27,06234
4	1000921	MNOP	40.720	6.654,00	16,34086

Abb. 1: Beispiele für Reporte.